

別寒辺牛川における窒素由来の環境負荷除去能力の調査

濱本亨¹、茂木宏仁¹、伊藤月乃²、内田義崇¹

¹北海道大学大学院農学院、²北海道大学大学院国際食資源学院

農業による肥料の過剰な投入や家畜糞尿の不適切な処理が行われると、地下水に窒素濃度が増加（硝酸性窒素の増加）し、環境汚染を招く危険性がある。河川に棲む微生物は流入してきた窒素を分解・除去し、無害化するはたらき（脱窒能）があるが、微生物のタイプによってこの能力は異なる。そこで、本研究では、別寒辺牛川流域における土壌の脱窒能を測定し、その土壌の物理化学性や土壌微生物との関連を調べた。具体的には、別寒辺牛川の上流から下流まで、土壌サンプリングを行い、（1）土壌理化学性、（2）脱窒能、（3）微生物群集を調査した。これらの結果から、別寒辺牛川の価値を向上させ、保全方法のさらなる改善・提案や周辺地域開発のための情報を得た。また別寒辺牛川流域における環境汚染浄化機能を定量した。

結果、今回の調査において、土壌水分量と有機物含量が脱窒能を制御する主要因であった。すなわち、脱窒能は採取時の土壌水分量、土壌有機物量（総炭素量および総窒素量）と正の相関を、土壌密度と負の相関を示していた。土壌水分量と脱窒能が相関を示していたのは、水分量が多いと土壌が還元状態になり、脱窒が起きやすい状態になるからであると考えられた。土壌有機物量が脱窒能と相関を示していたのは、土壌有機物に含まれる硝酸が、脱窒を引き起こす微生物のエネルギー源となっているためだと考えられた。

また、各土壌サンプルに含まれる微生物群集を科レベルで比較したところ、脱窒能が高かった地点においては、3種の特徴的な微生物が確認された。これらの微生物から、別寒辺牛川流域における土壌微生物群集構造は脱窒能力に起因して変化すると考えられた。これらの結果で脱窒活性が高い地点を長期的にモニタリングし、季節変動や年次変動を追うことで、別寒辺牛川流域における環境浄化能力をより適切に示すことが可能である。

本研究では、別寒辺牛川流域における、窒素流入の環境負荷に対する軽減能力を定量した。脱窒能力の正確な把握は、農地等からの別寒辺牛川流域への窒素流入による環境負荷を定量的に調べることに繋がる。この成果は、別寒辺牛川流域を保全していくためには、どの程度の窒素流入量が限界であるのか、という問いの答えの一助となるだろう。また、本研究では、夏季にサンプリングを行ったが、春の雪解け時期等では土壌から多量の窒素放出があるとされている。したがって、より長期的なモニタリングが必要であるだろう。